

PENGGUNAAN METODE LOGIKA FUZZY UNTUK MEMPREDIKSI PRODUKSI BENIH LOBSTER AIR TAWAR (LAT)

MUHAMMAD TRI HABIBIE

unindra.trihabibie@yahoo.com

Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknik, Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Indraprasta PGRI

Abstrak. Pembenuhan merupakan fase penting dalam siklus budidaya Lobster Air Tawar, dan salah satu hal yang diperlukan dalam perencanaan produksi benih Lobster Air Tawar adalah bagaimana membuat prediksi hasil produksi benih Lobster Air Tawar. Pada penelitian ini digunakan metode logika fuzzy untuk memprediksi produksi benih Lobster Air Tawar berdasarkan faktor umur produktivitas serta ukuran (panjang dan bobot). Metode peramalan tersebut diuji kinerjanya dengan menghitung nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dibuktikan bahwa metode logika fuzzy dapat digunakan untuk memprediksi produksi benih LAT, dengan nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 2.89%.

Kata Kunci: Prediksi Produksi, Logika Fuzzy.

Abstract. Seeding is an important phase in the cycle of Freshwater Lobster cultivation, and one thing that is needed in the planning of seeds production of Freshwater Lobster is how to make the prediction of Freshwater Lobster seeds production. This study used fuzzy logic method to predict the seeds production of Freshwater Lobster based on the age of productivity and size (length and weight) factors. The performance of this forecasting methods tested by comparing the value of the Mean Absolute Percentage Error. Based on the result of research, it was proved that the fuzzy logic method can be use to predict the Freshwater Lobster seeds production, with the value of Mean Absolute Percentage Error (MAPE) obtained at 2.89%.

Keywords: Comparison, Prediction of Production, Fuzzy Logic.

PENDAHULUAN

Lobster air tawar (LAT) merupakan salah satu komoditas perikanan yang banyak diminati masyarakat saat ini. Potensi dan prospek usaha ini cenderung meningkat mengingat terus bertambahnya permintaan pasar baik dari dalam maupun luar negeri. Ada dua macam LAT yang dikenal yaitu LAT konsumsi dan LAT hias. Namun umumnya masyarakat lebih mengenal LAT sebagai komoditas untuk konsumsi karena cita rasanya yang gurih dan lezat (Anton, 2011).

Pengembangan budidaya LAT di Indonesia memiliki potensi yang sangat besar. Hal ini didukung oleh kondisi iklim tropis di Indonesia yang memungkinkan LAT dapat dibudidayakan sepanjang tahun. Penanganan yang baik dalam pembudidayaan LAT, terutama pada tahap pembenuhan, berkontribusi besar bagi kualitas dan kuantitas benih yang dihasilkan.

Pembenuhan menjadi fase penting dalam siklus budidaya LAT, dan salah satu hal yang diperlukan dalam perencanaan produksi hasil benih LAT adalah bagaimana membuat prediksi hasil produksi benih LAT. Kebutuhan informasi mengenai jumlah

benih LAT yang dihasilkan dalam satu periode produksi diperlukan oleh para praktisi pembenihan. Kemudahan dan ketepatan untuk memperoleh informasi tersebut juga diperlukan dalam perencanaan sarana dan sumber daya pendukung, serta sumber daya yang harus diperbaiki pada proses pembenihan berikutnya.

Tujuan yang ingin dicapai adalah :

- 1) Mengimplementasikan metode logika *fuzzy* untuk memprediksi produksi benih LAT.
- 2) Mengetahui ketepatan penggunaan metode logika *fuzzy* untuk variabel-variabel yang berperan besar dalam menentukan kualitas dan kuantitas benih LAT.

METODE

Penulis menggunakan metode penelitian kuantitatif. Jenis kuantitatif ini tersusun secara sistematis antara bagian-bagian, fenomena serta hubungan-hubungan yang terdapat dalam objek penelitian.

Jenis penelitian kuantitatif bertujuan menggeneralisasi temuan penelitian sehingga dapat digunakan untuk memprediksi situasi yang sama pada populasi lain. Penelitian kuantitatif juga digunakan untuk menjelaskan hubungan sebab-akibat antar variabel yang diteliti.

Teknik Analisis data dengan *Fuzzy*

Analisis *fuzzy* digunakan untuk mengolah data primer yang merupakan input dalam penelitian. Untuk melakukan perancangan suatu sistem *fuzzy*, perlu dilakukan beberapa tahapan, yaitu mendefinisikan karakteristik model, melakukan dekomposisi variabel model menjadi himpunan *fuzzy*, membuat aturan *fuzzy*, menentukan metode *defuzzy*, menjalankan simulasi sistem, pengujian, pengaturan dan validasi model.

Adapun perancangan yang dilakukan sesuai dengan metodologi adalah:

- 1) Mendefinisikan karakteristik model
- 2) Melakukan batasan dari sistem yang dibuat.
- 3) Fuzzifikasi
- 4) Membentuk derajat keanggotaan dengan dilakukannya beberapa langkah penentu nilai semesta.
- 5) Evaluasi Kaidah
- 6) Pemberian aturan yang akan dilakukan beberapa proses perhitungan, yaitu determinasi dan komposisi. Metode yang digunakan dalam melakukan *Fuzzy Inference System* (FIS) yaitu metode max (*maximum*).
- 7) Defuzzifikasi
- 8) Melakukan proses *composition* yaitu mengembalikan himpunan *fuzzy* sehingga dapat menjadi sebuah output atau sebuah nilai (*crisp*). Dalam *center of gravity* (*centroid*) *defuzzifier*, nilai *crisp* dari variabel *output* dihitung dengan menemukan nilai variabel dari pusat gravitasi fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil ini bertujuan untuk meningkatkan akurasi yang dihasilkan oleh metode logika *fuzzy* dalam memprediksi produksi benih LAT. Pengolahan data dilakukan dengan menentukan variabel, yang dilanjutkan dengan membentuk himpunan *fuzzy*.

Penentuan variabel dari hasil pengambilan data disajikan pada Tabel 1, sedangkan himpunan *fuzzy* ditampilkan pada Tabel 2. Langkah selanjutnya adalah membuat fungsi keanggotaan untuk tiap variabel umur, panjang dan bobot.

Tabel 1. Penentuan Variabel

No.	Nama Variabel	Satuan	Induk LAT
1	Umur	Hari	152 – 730
	Produktifitas		
2	Panjang Total	Cm	9 – 20
3	Bobot Tubuh	Gram	30 – 250
4	Fekunditas	butir/telur	100 – 1000

Tabel 2. Himpunan *Fuzzy*

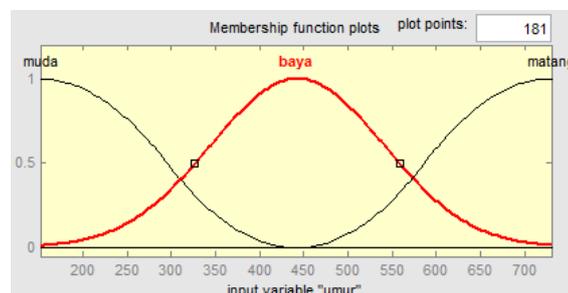
No.	Variabel	Nilai Linguistik	Kisaran Data
1	Umur	Muda	[152 – 182]
		Produktifitas (hari)	[213 – 243]
		Matang	[273 – 730]
2	Panjang Tubuh (cm)	Pendek	[7,5 – 13]
		Sedang	[12,5 – 14]
		Panjang	[13,5 – 20]
3	Bobot Tubuh (gram)	Ringan	[50 – 100]
		Sedang	[80 – 150]
		Berat	[120 – 300]
5	Fekunditas (butir)	Sedikit	[100 – 500]
		Sedang	[250 – 750]
		Banyak	[600–1000]

Fungsi Keanggotaan Himpunan

Untuk merepresentasikan himpunan *fuzzy*, maka dalam Fuzzifikasi, variabel input (*crisp*) dari sistem *fuzzy* dipetakan ke dalam himpunan *fuzzy* dengan membangun fungsi keanggotaan untuk masing-masing nilai variabel linguistik.

1) Fungsi Keanggotaan Umur

Untuk tiga buah himpunan pada variabel umur, maka fungsi keanggotaan dari masing-masing himpunan *fuzzy* adalah:



Gambar 1. Fungsi Keanggotaan Umur

Dimana :

$\mu_{Muda}(\chi)$ adalah nilai keanggotaan *fuzzy* muda

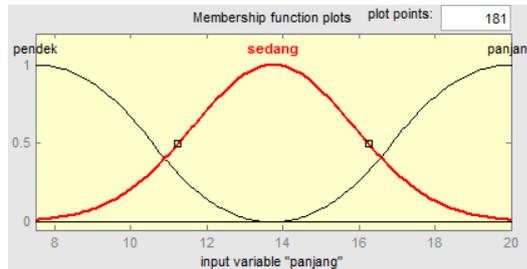
$\mu_{Baya}(\chi)$ adalah nilai keanggotaan *fuzzy* baya

$\mu_{Matang}(\chi)$ adalah nilai keanggotaan *fuzzy* Matang

χ adalah variabel umur

2) Fungsi Keanggotaan Panjang

Untuk tiga buah himpunan pada variabel panjang, maka fungsi keanggotaan dari masing-masing himpunan *fuzzy* adalah:



Gambar 2. Fungsi Keanggotaan Panjang

Dimana :

$\mu_{Pendek}(\chi)$ adalah nilai keanggotaan *fuzzy* pendek

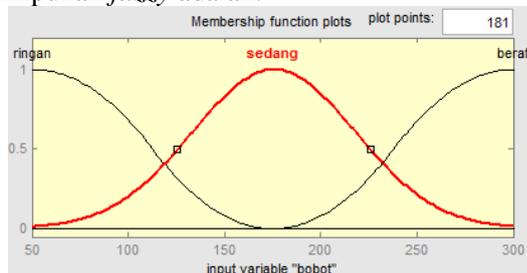
$\mu_{Normal}(\chi)$ adalah nilai keanggotaan *fuzzy* normal

$\mu_{Panjang}(\chi)$ adalah nilai keanggotaan *fuzzy* panjang

χ adalah variabel panjang.

3) Fungsi Keanggotaan Bobot

Untuk tiga buah himpunan pada variabel bobot, maka fungsi keanggotaan dari masing-masing himpunan *fuzzy* adalah:



Gambar 3. Fungsi Keanggotaan Bobot

Dimana :

$\mu_{Ringan}(\chi)$ adalah nilai keanggotaan *fuzzy* ringan

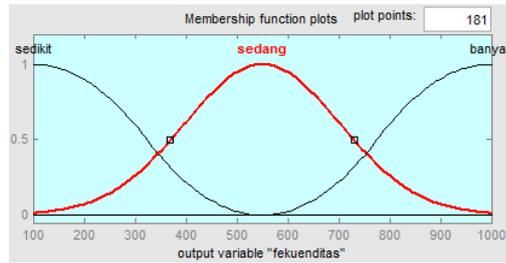
$\mu_{Sedang}(\chi)$ adalah nilai keanggotaan *fuzzy* sedang

$\mu_{Berat}(\chi)$ adalah nilai keanggotaan *fuzzy* berat

χ adalah variabel bobot

4) Fungsi Keanggotaan Fekunditas

Untuk tiga buah himpunan pada variabel fekunditas, fungsi keanggotaan dari masing-masing himpunan *fuzzy* adalah:



Gambar 4. Fungsi Keanggotaan Bobot

Dimana :

$\mu_{\text{Sedikit}}(\chi)$ adalah nilai keanggotaan *fuzzy* sedikit

$\mu_{\text{Sedang}}(\chi)$ adalah nilai keanggotaan *fuzzy* sedang

$\mu_{\text{Banyak}}(\chi)$ adalah nilai keanggotaan *fuzzy* banyak

χ adalah variabel fekunditas

Rulebase Fekunditas

Untuk mendapatkan data target keluaran fekunditas, perlu dibuat suatu *rulebase* dari variabel umur produktivitas dan ukuran (panjang dan bobot). Berdasarkan variabel-variabel tersebut, terbentuk 27 aturan yang digunakan. Dari kedua puluh tujuh aturan yang terbentuk, terlihat adanya aturan yang saling terkait. Dengan demikian, aturan dapat diringkas menjadi sembilan aturan seperti terlihat pada tabel berikut:

Tabel 3. *Rulebase* fekunditas

Umur	Panjang	Bobot	Fekunditas
Muda	Pendek	Ringan	Sedikit
Muda	Sedang	Sedang	Sedang
Muda	Panjang	Berat	Banyak
Baya	Pendek	Ringan	Sedikit
Baya	Sedang	Sedang	Sedang
Baya	Panjang	Berat	Banyak
Matang	Pendek	Ringan	Sedikit
Matang	Sedang	Sedang	Sedang
Matang	Panjang	Berat	Banyak

```

Call to evalfis() is not allowed. See MATLAB
??? Attempt to reference field of non-struct

>> a=readfis('data')

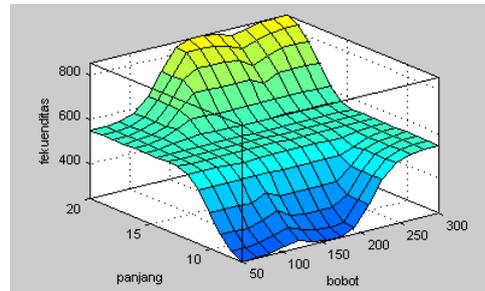
a =

    name: 'data'
    type: 'mamdani'
    andMethod: 'min'
    orMethod: 'max'
    defuzzMethod: 'centroid'
    impMethod: 'min'
    aggMethod: 'max'
    input: [1x3 struct]
    output: [1x1 struct]
    rule: [1x27 struct]

fx >>
    Start
    
```

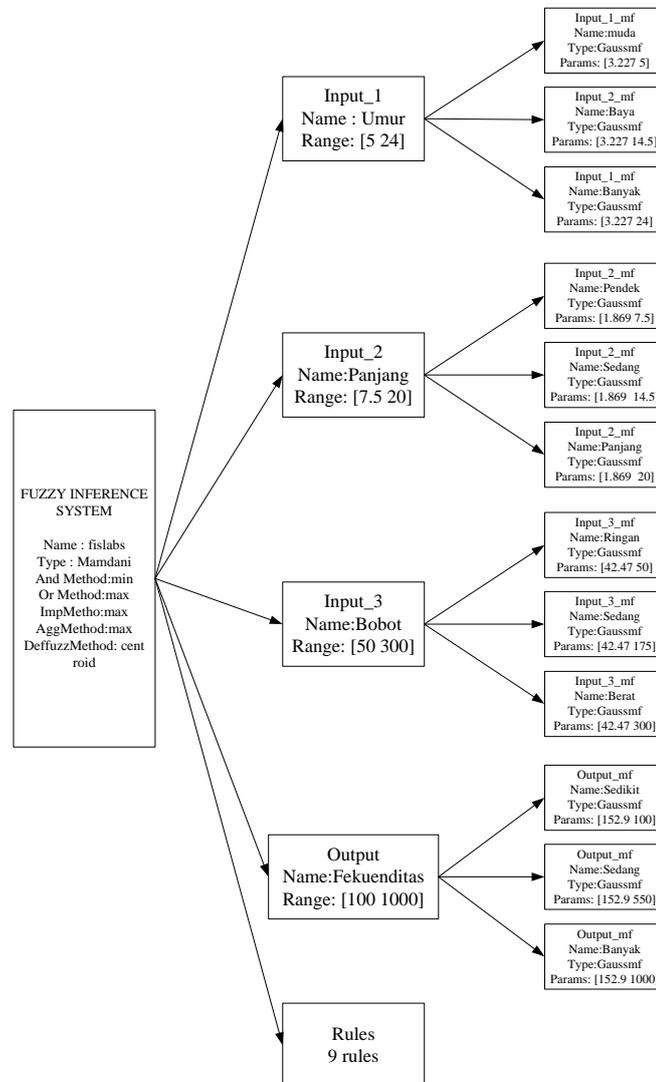
Gambar 5. Script Rule

Setelah menginput *rulebase* fekunditas yang tertera pada tabel di atas, dihasilkan gambaran *rules* sebagai berikut:



Gambar 6. *Surface* (panjang dan bobot)

Struktur FIS

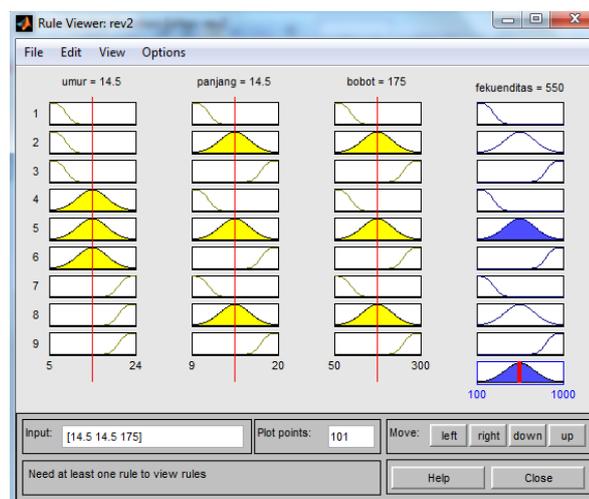


Gambar 7. Struktur FIS

Defuzzifikasi

Defuzzifikasi adalah mekanisme mengembalikan himpunan *fuzzy* menjadi *crisp*. *Input* dari proses defuzzifikasi adalah himpunan *fuzzy* (yang dihasilkan dari proses komposisi) dan *output* adalah sebuah nilai (*crisp*). Terdapat tiga teknik yang paling umum digunakan yaitu *center of gravity (centroid) defuzzifier*, *center average defuzzifier*, dan *maximum defuzzifier*.

Input dari proses *defuzzy* adalah suatu himpunan *fuzzy* yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan *fuzzy*, sedangkan *output* yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan *fuzzy* tersebut. Pada perancangan ini, yang digunakan untuk pencarian nilai *output* adalah Metode Centroid. Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan mengambil titik pusat (z^*) daerah *fuzzy*.



Gambar 8. Representasi *defuzzifikasi system*

PENUTUP

Simpulan

Penelitian ini membahas tentang prediksi produksi benih Lobster Air Tawar (LAT) dengan menggunakan metode Logika *Fuzzy*. Proses pengolahan data dan variabel dengan metode tersebut terbukti bisa diimplementasikan untuk memprediksi produksi benih LAT.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dibuktikan bahwa metode logika *fuzzy* dapat digunakan untuk memprediksi produksi benih LAT, dengan nilai *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* yang diperoleh sebesar 2.89%.

Saran

- 1) Bagi para praktisi LAT, hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk memilih induk-induk LAT yang unggul dan berproduktivitas tinggi, agar diperoleh kuantitas benih (fekunditas) yang baik.
- 2) Para praktisi LAT dapat mengadaptasi metode ini untuk memprediksi jumlah benih LAT yang akan dihasilkan dalam satu fase pembenihan, sehingga terbantu dalam fase-fase selanjutnya.
- 3) Untuk memperoleh hasil yang lebih optimal, para praktisi LAT diharapkan dapat memperhatikan variabel lain yang tidak dibahas dalam penelitian ini, seperti makanan dan karakteristik lingkungan yang baik, sehingga dihasilkan LAT dengan kualitas dan kuantitas yang jauh lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, Agus Maman. (2011). **A New Fuzzy Modeling for Predicting Air Temperature in Yogyakarta**. Yogyakarta: UNY
- Arifin, Zainul; pengantar, M. Syafii Antonio. (2009). **Dasar-dasar manajemen Bank Syariah**. Jakarta: Azkia Publisher.
- Hidayati, Nurul., et al. (2012). **Peramalan Volume Penjualan Teh 2 Tang dengan Proses Autoregresi dan Autokorelasi**. Semarang: Unnes.
- Prayoga, Anton. (2011). **Sukses Besar Budidaya Lobster Air Tawar**. Klaten: Abata Press.
- Kusuma, Sri; Purnomo, H. (2010). **Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan**. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Setiyoutami, Arfinda., Wiwik Anggraeni, dan Renny Pradina Kusumawardani. 2011. **Prediksi Jumlah Kunjungan Pasien Poli Bedah di Rumah Sakit Onkologi Surabaya Menggunakan Fuzzy Time Serie**. Semarang: ITS.